

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-168978

(43)Date of publication of application : 14.06.2002

(51)Int.Cl. G04G 5/00
G04G 1/00

(21)Application number : 2000-366956

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 01.12.2000

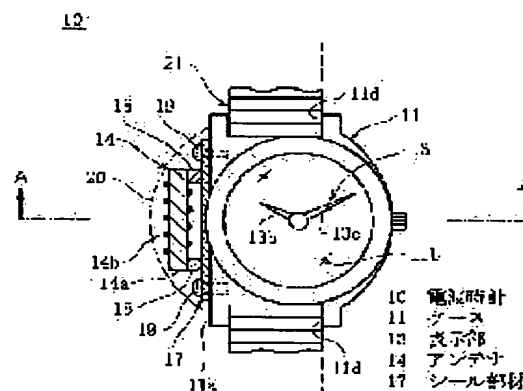
(72)Inventor : ENDO TAKANORI
MIYAKE MASAMI
HACHIMAN SEIRO

(54) RADIO CLOCK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an antenna normally function even when a position of the antenna varies by change of a kind or a design, or a material, thickness or a size of a metallic part of a case varies.

SOLUTION: A driving part is accommodated in the case 11, and a display part 13 for displaying time by driven by the driving part is provided on the case 11. The antenna 14 for receiving a radio wave containing a time information is installed outside of the case 11, and a controller for controlling the driving part based on the detected output of the antenna 14 is accommodated in the case 11. At least a part of the case 11 is made of metal, and a conductive seal member 17 is provided between the case 11 and the antenna 14.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-168978

(P2002-168978A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト(参考)

G 0 4 G 5/00
1/00

3 0 1

G 0 4 G 5/00
1/00J 2 F 0 0 2
3 0 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-366956 (P2000-366956)

(22) 出願日 平成12年12月1日 (2000.12.1)

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 遠藤 貴則

東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱

マテリアル株式会社移動体事業開発センタ
ー内

(72) 発明者 三宅 政美

東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱

マテリアル株式会社移動体事業開発センタ
ー内

(74) 代理人 100085372

弁理士 須田 正義

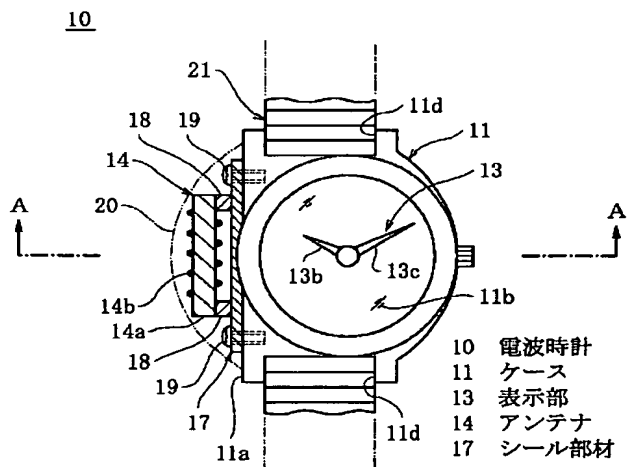
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電波時計

(57) 【要約】

【課題】 機種やデザインの変更によりアンテナの位置が変わっても、ケースの金属部分の材質、厚さ又は大きさが変わっても、アンテナが正常に機能する。

【解決手段】 ケース11に駆動部が収容され、駆動部により駆動されて時刻を表示する表示部13がケース11に設けられる。時刻情報を含む電波を受信するアンテナ14がケース11の外部に取付けられ、アンテナ14の検出出力に基づいて駆動部を制御するコントローラがケース11に収容される。ケース11の少なくとも一部が金属により形成され、ケース11とアンテナ14との間に導電性を有するシール部材17が介装される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケース (11, 31) に収容された駆動部 (12) と、前記ケース (11, 31) に設けられ前記駆動部 (12) により駆動されて時刻を表示する表示部 (13, 33) と、前記ケース (11, 31) の外部又は内部に取付けられ時刻情報を含む電波を受信するアンテナ (14, 34) と、前記ケース (11, 31) に収容され前記アンテナ (14, 34) の検出出力に基づいて前記駆動部 (12) を制御するコントローラ (16) とを備えた電波時計において、

前記ケース (11, 31) の少なくとも一部が金属により形成され、

前記ケース (11, 31) の金属部分と前記アンテナ (14, 34) との間に導電性を有するシール部材 (17, 37) が介装されたことを特徴とする電波時計。

【請求項 2】 ケース (11, 31) の金属部分とシール部材 (17, 37) との間に更にプラスチック部材が介装された請求項 1 記載の電波時計。

【請求項 3】 シール部材 (17, 37) の厚さが 0.2 ～ 5 mm である請求項 1 又は 2 記載の電波時計。

【請求項 4】 シール部材 (17, 37) が銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、銀又は銀合金のいずれかにより形成された請求項 1 ないし 3 いずれか記載の電波時計。

【請求項 5】 アンテナ (14, 34) とシール部材 (17, 37) の間隔が 0.02 ～ 5.0 mm である請求項 1 ないし 4 いずれか記載の電波時計。

【請求項 6】 ケース (11) に収容された駆動部と、前記ケース (11) に設けられ前記駆動部により駆動されて時刻を表示する表示部 (13) と、前記ケース (11) の外部又は内部に取付けられ時刻情報を含む電波を受信するアンテナ (14) と、前記ケース (11) に収容され前記アンテナ (14) の検出出力に基づいて前記駆動部を制御するコントローラとを備えた電波時計において、

前記ケース (11) の少なくとも一部が金属により形成され、

前記ケース (11) の金属部分が良導電体により形成されたことを特徴とする電波時計。

【請求項 7】 ケース (11) の金属部分を構成する良導電体が Cu-Be、アルミニウム又は黄銅である請求項 6 記載の電波時計。

【請求項 8】 アンテナ (14) とケース (11) の金属部分との間隔が 0.02 ～ 5.0 mm である請求項 6 又は 7 記載の電波時計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、時刻情報を含む所定の電波を受信して時刻を修正する電波時計に関する。更に詳しくは、壁掛け時計、置き時計、腕時計等として用いられる電波時計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、電波時計は多種多様の材料により形成されており、アンテナの周辺部材、即ち電波時計のケースも多種多様の材料により形成されている。このケースがプラスチック等の非導電性かつ非磁性の材料により形成される場合には、アンテナはこのケースの影響を受けることはない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の電波時計において、導電性を有する材料によりケースを形成すると、アンテナがこのケースの影響を受けて、損失が増加し、インダクタンスが変化し、更に共振周波数が変わって作動しなくなる不具合がある。特に、従来の腕時計型の電波時計では、高級感を付与するため、或いは強度を確保するために、ケースを金属により形成する場合があるけれども、極力小型化するためにアンテナをケースに近付けて配置する必要があり、上述のようにアンテナが作動しなくなるおそれがある。一方、置き時計又は壁掛け時計では、高級感を付与するために、ケースの一部を金属により形成する場合がある。高級な置き時計又は壁掛け時計では、多様なデザインの機種が存在し、ケースの材質や寸法、或いはケースとアンテナの相対位置が必ずしも一定ではないため、機種毎に異なるアンテナを用意しなければならない問題点があった。

【0004】 本発明の目的は、機種やデザインの変更によりアンテナの位置が変わっても、或いはケースの金属部分の材質、厚さ又は大きさが変わっても、アンテナが正常に機能する、電波時計を提供することにある。本発明の別の目的は、アンテナとケースの金属部分との間隔を従来の間隔に維持した状態で Q 値を増大でき、また従来の Q 値を維持した状態で上記アンテナとケースの金属部分との間隔を小さくできる、電波時計を提供することにある。ここで Q 値とは、上記電波の角周波数を ω とし、アンテナ L 及びコンデンサにて構成される共振回路の抵抗分を r とし、コイル部の自己インダクタンスを L とするとき、 $\omega L / r$ で定義される数値であり、Q 値が高いほど渦電流等による損失が少なくなり、共振の幅が鋭くなることが知られている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に係る発明は、図 1 及び図 2 に示すように、ケース 11 に収容された駆動部 12 と、ケース 11 に設けられ駆動部 12 により駆動されて時刻を表示する表示部 13 と、ケース 11 の外部又は内部に取付けられ時刻情報を含む電波を受信するアンテナ 14 と、ケース 11 に収容されアンテナ 14 の検出出力に基づいて駆動部 12 を制御するコントローラ 16 とを備えた電波時計の改良である。その特徴ある構成は、ケース 11 の少なくとも一部が金属により形成され、ケース 11 とアンテナ 14 との間に導電性を有するシール部材 17 が介装されたところにある。

【0006】 従来、電波時計 10 を小型化するためにア

アンテナ 14 を金属製のケース 11 に近付けると、アンテナ 14 の自己インダクタンスが変化して共振周波数が変わり、また Q 値が低下するため、アンテナ 14 が上記時刻情報を含む電波を感知しなくなる。一方、本発明では、アンテナ 14 を金属製のケース 11 に近付けても、アンテナ 14 とケース 11 との間に導電性を有するシール部材 17 が介装されているため、このシール部材 17 がアンテナ 14 に対するケース 11 の金属部分の電磁気的な影響を遮蔽する。この結果、アンテナ 14 が上記時刻情報を含む電波を確実に受信するので、コントローラ 16 は上記電波に含まれる時刻情報を読み取って駆動部 12 を制御し、表示部 13 を修正する。従って、Q 値を従来と同一に保った状態で、電波時計 10 を小型化することができる。

【0007】またアンテナ 14 と金属製のケース 11 との間隔を従来と同一に保った状態で、アンテナ 14 と金属製のケース 11 との間に導電性を有するシール部材 17 を介装すれば、Q 値が上昇するので、アンテナ 14 による上記電波の受信感度を向上できる。またケースの金属部分とシール部材との間に更にプラスチック部材を介装することができる。更にシール部材の厚さは 0.2～5 mm であることが好ましく、シール部材は銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、銀又は銀合金のいずれかにより形成されることが好ましく、更にアンテナとシール部材との間隔は 0.02～50 mm であることが好ましい。なお、アンテナとシール部材との間隔は腕時計型の電波時計では 0.02～0.5 mm であり、置き時計型又は壁掛け時計型の電波時計では 0.02～50 mm であることが好ましい。

【0008】請求項 6 に係る発明は、図 5 及び図 6 に示すように、ケース 11 の少なくとも一部が金属により形成され、ケース 11 の金属部分が良導電体により形成されたことを特徴とする。この請求項 6 に記載された電波時計では、シール部材が不要になるので、部品点数を低減できるとともに、ケース 11 の金属部分がシール部材の機能、即ちアンテナ 14 に対するケース 11 の金属部分の電磁気的な影響を遮蔽する機能を発揮する。またケースの金属部分を構成する良導電体は腕時計型の電波時計の場合には、この時計のケースとして多用される SUS 304 以上の強度を有する Cu-BE が適し、アンテナとケースとの間隔は 0.02～0.5 mm であることが好ましい。一方、置き時計型又は壁掛け時計型の電波時計では、ケースとしてアルミニウムや黄銅等が適し、アンテナとケースとの間隔は 0.02～50 mm であることが好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】次に本発明の第 1 の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 及び図 2 に示すように、電波時計 10 はこの実施の形態では腕時計型の電波時計であり、ケース 11 に収容された駆動部 12 と、ケース

11 に設けられ駆動部 12 により駆動されて時刻を表示する表示部 13 と、ケース 11 の外部に取付けられ時刻情報を含む電波を受信するアンテナ 14 と、ケース 11 に収容されアンテナ 14 の検出出力に基づいて駆動部 12 を制御するコントローラ 16 とを備える。ケース 11 は枠部 11a、ガラス蓋 11b 及び裏蓋 11c により構成されるとともに、ケース 11 の少なくとも一部は金属により形成される。即ち、枠部 11a は金属（例えば、ステンレス鋼）により円形リング状に形成され、ガラス蓋 11b は電気絶縁材料（ガラス板）により円板状に形成され、更に裏蓋 11c は金属（例えば、ステンレス鋼）により円板状に形成される。また表示部 13 は目盛板 13a と、駆動部 12 により駆動されかつ目盛板 13a 上を回転する短針 13b、長針 13c 及び秒針（図示せず）からなる。

【0010】アンテナ 14 は枠部 11a の外側面に沿って設けられた棒状の磁芯部材 14a と、この磁芯部材 14a に巻回されたコイル部 14b とを有する。磁芯部材 14a はフェライト又はアモルファス箔の積層材により長方形の板状に形成されるか、或いは金属又はフェライトの粉末又はフレークとプラスチックとの複合材により長方形の板状に形成されることが好ましい。上記プラスチックとしては加工性の良い熱可塑性のプラスチックを用いたり、或いは耐熱性の良い熱硬化性のプラスチックを用いたりすることができる。また上記金属の粉末としては、カーボニル鉄粉末、鉄又はパーマロイ等のアトマイズ粉末、還元鉄粉末等が用いられる。一方、金属のフレークとしては、上記粉末をボールミル等で微細化して粉末を成形した後に、この粉末を機械的に扁平化して得られたフレークや、鉄系又はコバルト系アモルファス合金の溶湯粒を水冷銅に衝突させて得られたフレークが用いられる。なお、コイル部 14b の両端は図示しないコンデンサ（図示せず）及びコントローラ 16 に電氣的に接続される。

【0011】アンテナ 14 とこのアンテナ 14 を取付けるための枠部 11a の外側面との間には、導電性を有するシール部材 17 とスペーサ 18 とが介装される。シール部材 17 は厚さが 0.2～5 mm、好ましくは腕時計型の電波時計では 0.2～0.3 mm の銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、銀又は銀合金のいずれかにより板材で構成される。シール部材の厚さを 0.2～5 mm の範囲に限定したのは、0.2 mm 未満ではアンテナ 14 の損失が増加する、即ち Q 値が低下してアンテナ 14 が作動しなくなり、5 mm を越えると Q 値が殆ど変化しないにも拘らず時計が大型化するためである。またスペーサ 18 は磁芯部材 14a とシール部材 17 との間隔を 0.02～0.5 mm、好ましくは 0.05～0.4 mm に保つために介装され、プラスチック等の電気絶縁材料により形成される。磁芯部材 14a とシール部材 17 との間隔を 0.02～0.5 mm の範囲に限定

したのは、0.02mm未満ではコイル部の線径等の影響で間隔を確保できず、0.5mmを越えると電波時計10が大型化してしまうからである。腕時計型の電波時計では、スペーサを用いずにコイル部を巻回した磁芯部材をシール部材に接着等の方法で直接取付けられ、時計全体を小さくすることができる。アンテナ14は接着剤によりスペーサ18を介してシール部材17に取付けられ、シール部材17はビス19により枠部11aに取付けられる。更に上記アンテナ14はプラスチック等の電気絶縁材料からなるアンテナカバー20に収納される。

【0012】上記アンテナ14及びコンデンサにより所定の周波数の電波と共振する共振回路が構成され、枠部11aにはコイル部14bをコントローラ16に接続するための一対のリード線（図示せず）が通過する孔（図示せず）が形成される。また上記共振回路にはこの共振回路を開閉するスイッチ（図示せず）が設けられ、このスイッチはコントローラ16により所定の時間毎にオンするように構成される。上記所定の周波数は40kHzであり、この電波は郵政省の通信総合研究所の原子時計に基づいて発せられる日本の標準時の時刻情報を含む電波である（以下、この電波を標準電波という）。なお、図1の符号11d、11dは枠部11aに形成された一対の凹部であり、これらの凹部11d、11dにはバンド21の両端がそれぞれ枢着される。

【0013】このように構成された電波時計10の動作を説明する。従来、電波時計10を小型化するためにアンテナ14を金属製の枠部11aに近付けると、アンテナ14のコイル部14bの自己インダクタンスが変化し、共振周波数が変わるため、Q値が低下してアンテナ14が上記標準電波と共振しなくなる。一方、本実施の形態では、アンテナ14を金属製の枠部11aに近付けても、アンテナ14と枠部11aとの間に導電性を有するシール部材17が介装されているため、このシール部材17がアンテナ14に対するケース11の金属部分（枠部11a）の電磁気的な影響を遮蔽する。即ち、電波時計10の機種やデザインの変更により、ケース11の金属部分（枠部11a）に対するアンテナ14の位置が変わっても、或いはケース11の金属部分（枠部11a）の材質、厚さ又は大きさが変わっても、アンテナ14は正常に機能する。

【0014】具体的には、コントローラ16が所定時間経過後、スイッチをオンすると、アンテナ14及びコンデンサにて構成される共振回路が標準電波と確実に共振するので、コントローラ16は上記標準電波に含まれる時刻情報を読取って駆動部12を制御し、表示部13を修正する。この結果、Q値を従来と同一に保った状態で、電波時計10を小型化することができる。またアンテナ14と金属製の枠部11aとの間隔を従来と同一に保った状態で、アンテナ14と枠部11aとの間に導電性を有するシール部材17を介装すれば、Q値が上昇す

るので、アンテナ14による標準電波の受信感度を向上できる。

【0015】図3及び図4は本発明の第2の実施の形態を示す。この実施の形態では、電波時計30は置き時計型の電波時計であり、ケース31に収容された駆動部（図示せず）と、ケース31に設けられ駆動部により駆動されて時刻を表示する表示部33と、ケース31の内部に取付けられ時刻情報を含む電波を受信するアンテナ34と、ケース31に収容されアンテナ34の検出出力に基づいて駆動部を制御するコントローラ（図示せず）とを備える。ケース31は金属により形成された上壁31a及び下壁31bと、プラスチック等の電気絶縁材料により形成された前壁31c、後壁31d及び側壁31eとを有する。表示部33は前壁31cの開口部31fに挿着された目盛板33aと、駆動部により駆動されて目盛板33a上を回転する短針33b、長針33c及び秒針（図示せず）と、上記開口部31fを塞ぎ透明プラスチック板33dとを有する（図4）。

【0016】アンテナ34は金属製の下壁31b上面に取付けられた棒状の磁芯部材34aと、この磁芯部材34aに巻回されたコイル部34bとを有する。またアンテナ34と下壁31bとの間には、導電性を有するシール部材37とスペーサ38とが介装される。

【0017】シール部材37は厚さが0.2～5mm、好ましくは0.3～2mmの銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、銀又は銀合金のいずれかにより板状に形成される。シール部材37を0.2～5mmの範囲に限定したのは、0.2mm未満ではアンテナ34の損失が増加する、即ちQ値が低下してアンテナ34が作動しなくなり、5mmを越えるとQ値が殆ど変化しないにも拘らず重量が増大するためである。またスペーサ38は磁芯部材34aとシール部材37との間隔を0.02～50mm、好ましくは0.05～0.4mmに保つために介装され、プラスチック等の電気絶縁材料により形成される。磁芯部材34aとシール部材37との間隔を0.02～50mmの範囲に限定したのは、0.02mm未満ではコイル部の線径等の影響で間隔を確保できず、50mmを越えると電波時計10が大型化してしまうからである。更にアンテナ34は接着剤によりスペーサ38を介してシール部材37に取付けられ、シール部材37はビス39及びナット40により下壁31bに取付けられる。上記以外は第1の実施の形態と同一に構成される。

【0018】このように構成された電波時計30では、第1の実施の形態と同様に、機種やデザインの変更によりアンテナ34の位置が変わっても、或いはケース31の金属部分（下壁31b）の材質、厚さ又は大きさが変わっても、アンテナ34が正常に機能するとともに、アンテナ34と下壁31bとの間隔を従来の間隔に維持した状態でQ値を増大でき、また従来のQ値を維持した状

態で上記アンテナ 34 と下壁 31b との間隔を小さくできる。またアンテナ 34 をケース 31 内部に取付けたので、電波時計 30 の見栄えを損うことはない。なお、目盛板を含むケースを全て金属により形成してもよいが、この場合にはケース内に標準電波が進入できないため、アンテナはケース外部に取付けられる。

【0019】図 5 及び図 6 は本発明の第 3 の実施の形態を示す。図 5 及び図 6 において図 1 及び図 2 と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態における電波時計 50 は、第 1 の実施の形態のシール部材が用いられず、アンテナ 14 がケース 11 の枠部 11a にスペーサ 58 を介して取付けられ、更にケース 11 の枠部 11a が良導電体により形成された腕時計型の電波時計である。上記ケース 11 の枠部 11a を構成する良導電体としては Cu-Be を用いることが好ましい。スペーサ 18 はプラスチック等の電気絶縁材料により略し字状に形成され、磁芯部材 14a と枠部 11a との間隔を 0.02~0.5mm、好ましくは 0.02~0.05mm に保つために介装される。磁芯部材 14a と枠部 11a との間隔を 0.02~0.5mm の範囲に限定したのは、0.02mm 未満ではコイル部 14b の線径等の影響で上記間隔を確保できず、0.5mm を越えると電波時計 10 が大型化してしまうからである。更にアンテナ 14 は接着剤によりスペーサ 18 に取付けられ、スペーサ 18 はビス 19 により枠部 11a に取付けられる。上記以外は第 1 の実施の形態と同一に構成される。

【0020】このように構成された電波時計 50 では、シール部材が不要になるので、部品点数を低減できるとともに、ケース 11 の枠部 11a がシール部材の機能、即ちアンテナ 14 に対するケース 11 の金属部分（枠部 11a）の電磁気的な影響を遮蔽する機能を発揮する。上記以外の動作は第 1 の実施の形態と略同様であるので、繰返しの説明を省略する。

【0021】なお、第 2 の実施の形態では置き時計型の電波時計を挙げたが、掛け時計型の電波時計にも適用できる。また、第 1 及び第 2 の実施の形態では、シール部材をケースの金属部分に直接取付けたが、シール部材とケースの金属部分との間にプラスチック部材（このプラスチック部材はケースの一部であっても、ケースとは別部材であってもよい。）を介装してもよい。即ち、シール部材を上記プラスチック部材に取付けてもよい。更に、第 3 の実施の形態では、腕時計型の電波時計を挙げたが、第 3 の実施の形態に係る発明は置き時計型又は掛け時計型の電波時計にも適用できる。置き時計型又は掛け時計型の電波時計の場合には、ケースの金属部分を構成する良導体はアルミニウム又は黄銅等であることが好ましい。

【0022】

【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

＜実施例 1＞図 3 及び図 4 に示すように、アンテナ 34 の磁芯部材 34a を複合材（カーボニル鉄粉とナイロンの複合材）により長さ×幅×厚さが 55mm×10mm×12mm の棒状に形成し、アンテナ 34 のコイル部 34b を線径が 0.3mm の被覆銅線を上記磁芯部材 34a に 500 回巻いて形成し、更にコイル部 34b の両端にコンデンサ（図示せず）を接続した。またシール部材 37 をアルミニウムにより長さ×幅×厚さが 66mm×25mm×0.7mm の板状に形成し、磁芯部材 34a とシール部材 37 との間に高さ 10mm のプラスチック製のスペーサ 38 を介装した。このシール部材 37 を有するアンテナを実施例 1 とした。

【0023】＜実施例 2＞図 3 及び図 4 に示すように、置き時計 30 のケース 31 の下壁 31b を長さ×幅×厚さが 200mm×100mm×3mm 黄銅板により形成し、この下壁 31b 上に実施例 1 のアンテナ 34 をスペーサ 38 及びシール部材 37 を介して取付けた。この下壁 31b 上に取付けられたアンテナ 34 を実施例 2 とした。なお、シール部材 37 は下壁 31b に直接接着した、即ちシール部材 37 と下壁 31b との間隔はゼロであった。

【0024】＜実施例 3＞シール部材と下壁との間にプラスチック製の板部材を介装して、シール部材と下壁との間隔を 10mm にした。上記以外は実施例 2 と同一に下壁上に取付けられたアンテナを実施例 3 とした。

＜実施例 4＞シール部材と下壁との間にプラスチック製の板部材を介装して、シール部材と下壁との間隔を 20mm にした。上記以外は実施例 2 と同一に下壁上に取付けられたアンテナを実施例 4 とした。

【0025】＜実施例 5＞シール部材を純銅（JIS C1100P 99.9%Cu）により長さ×幅×厚さが 66mm×25mm×0.7mm の板状に形成し、このシール部材上に磁芯部材とシール部材との間に高さ 10mm のプラスチック製のスペーサを介装した。このシール部材を有するアンテナを実施例 5 とした。

＜実施例 6＞置き時計のケースの下壁を長さ×幅×厚さが 200mm×100mm×3mm 黄銅板により形成し、この下壁上に実施例 5 のアンテナをスペーサ及びシール部材を介して取付けた。この下壁上に取付けられたアンテナを実施例 6 とした。なお、シール部材は下壁に直接接着した、即ちシール部材と下壁との間隔はゼロであった。

【0026】＜実施例 7＞シール部材と下壁との間にプラスチック製の板部材を介装して、シール部材と下壁との間隔を 10mm にした。上記以外は実施例 6 と同一に下壁上に取付けられたアンテナを実施例 7 とした。

＜実施例 8＞シール部材と下壁との間にプラスチック製の板部材を介装して、シール部材と下壁との間隔を 20mm にした。上記以外は実施例 6 と同一に下壁上に取付けられたアンテナを実施例 8 とした。

【0027】＜比較例1＞アンテナの磁芯部材を複合材（カーボニル鉄粉とナイロンの複合材）により長さ×幅×厚さが55mm×10mm×12mmの棒状に形成し、アンテナのコイル部を線径が0.3mmの被覆銅線を上記磁芯部材に500回巻いて形成し、更にコイル部の両端にコンデンサを接続した。このアンテナを比較例1とした。

＜比較例2＞置き時計のケースの下壁を長さ×幅×厚さが200mm×100mm×3mm黄銅板により形成し、この下壁上に比較例1のアンテナをプラスチック製のスペーサを介して取付けた。この下壁上に取付けられたアンテナを比較例2とした。なお、シール部材は下壁に直接接着した、即ちシール部材と下壁との間隔はゼロであった。

【0028】＜比較例3＞シール部材と下壁との間にプラスチック製の板部材を介装して、シール部材と下壁との間隔を10mmにした。上記以外は比較例2と同一に下壁上に取付けられたアンテナを比較例3とした。

＜比較例4＞シール部材と下壁との間にプラスチック製の板部材を介装して、シール部材と下壁との間隔を20mmにした。上記以外は比較例2と同一に下壁上に取付けられたアンテナを比較例4とした。

【0029】＜比較例5＞シール部材をアルミニウムにより長さ×幅×厚さが66mm×25mm×0.1mmの板状に形成し、このシール部材上に磁芯部材とシール部材との間に高さ10mmのプラスチック製のスペーサを介装した。このシール部材を有するアンテナを比較例5とした。

＜比較例6＞置き時計のケースの下壁を長さ×幅×厚さ

が200mm×100mm×3mm黄銅板により形成し、この下壁上に比較例5のアンテナをプラスチック製のスペーサを介して取付けた。この下壁上に取付けられたアンテナを比較例6とした。なお、シール部材は下壁に直接接着した、即ちシール部材と下壁との間隔はゼロであった。

【0030】＜比較例7＞シール部材と下壁との間にプラスチック製の板部材を介装して、シール部材と下壁との間隔を10mmにした。上記以外は比較例6と同一に下壁上に取付けられたアンテナを比較例7とした。

＜比較例8＞シール部材と下壁との間にプラスチック製の板部材を介装して、シール部材と下壁との間隔を20mmにした。上記以外は比較例6と同一に下壁上に取付けられたアンテナを比較例8とした。

【0031】＜比較試験及び評価＞まず、実施例1～8及び比較例1～8のアンテナをケースの底板に取付けない状態で、共振周波数が40MHzとなるようにアンテナのコンデンサを選定した。次に上記実施例1～8及び比較例1～8のアンテナの自己インダクタンス（ L_m H）とQ値をRFインピーダンス・アナライザ HP 4191A（横河ヒューレット・パッカード社製）にて測定した。また各アンテナが標準電波と共振してコントローラがその時刻情報を読み取って表示部の時刻を修正したか否か、即ち電波時計の時刻修正機能が作動した否かを調べた。これらの結果を、ケースの有無、シール部材の材質及び厚さ、シール部材とケースの下壁との間隔とともに表1に示す。

【0032】

【表1】

	ケースの有無	シール部材		シール部材とケースとの間隔 (mm)	自己インダクタンス L (mH)	Q 値	アンテナが作動したか否
		材質	厚さ (mm)				
実施例 1	無し	アルミニウム	0.7	—	7.6729	68.1	○作動した
実施例 2	有り	アルミニウム	0.7	0	7.3893	67.9	○作動した
実施例 3	有り	アルミニウム	0.7	10	7.5612	69.0	○作動した
実施例 4	有り	アルミニウム	0.7	20	7.6171	69.0	○作動した
実施例 5	無し	純銅	0.7	—	7.63454	69.8	○作動した
実施例 6	有り	純銅	0.7	0	7.35235	70.1	○作動した
実施例 7	有り	純銅	0.7	10	7.52339	71.2	○作動した
実施例 8	有り	純銅	0.7	20	7.57901	73.2	○作動した
比較例 1	無し	無し	無し	—	7.735	73.5	○作動した
比較例 2	有り	無し	無し	0	6.5167	49.9	×作動せず
比較例 3	有り	無し	無し	10	7.3914	68.2	×作動せず
比較例 4	有り	無し	無し	20	7.6287	71.5	○作動した
比較例 5	無し	アルミニウム	0.1	—	7.704	29.6	×作動せず
比較例 6	有り	アルミニウム	0.1	0	6.953	49.9	×作動せず
比較例 7	有り	アルミニウム	0.1	10	7.476	35.4	×作動せず
比較例 8	有り	アルミニウム	0.1	20	7.623	32.6	×作動せず

【0033】表1から明らかなように、シール部材の無い比較例1～4では、アンテナをケースに取付けない場合（比較例1）と、シール部材とケースの下壁との間隔が20mm離れている場合（比較例4）に、アンテナは作動するけれども、アンテナとケースの下壁との間隔が20mm未満の場合（比較例2及び3）には、アンテナは作動せず、アンテナの自己インダクタンスはアンテナとケースの下壁との間隔により変化した。これに対して実施例1～8では、十分な厚さのシール部材をアンテナとケースの下壁との間に介装したので、アンテナとケースの下壁との間隔が変化しても、アンテナの自己インダクタンスは殆ど変化せず、損失（Q値）も殆ど増加しなかった。

【0034】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、ケースの少なくとも一部を金属により形成し、ケースとアンテナとの間に導電性を有するシール部材を介装したので、シール部材がアンテナに対するケースの金属部分の電磁気的な影響を遮蔽し、アンテナが時刻情報を含む電波を確実に受信する。この結果、電波時計の機種やデザインの変更によりアンテナの位置が変わっても、或いはケースの金属部分の材質、厚さ又は大きさが変わっても、アンテナは正常に機能する。

【0035】またケースとアンテナとの間に導電性を有するシール部材を介装することにより、アンテナとケースの金属部分との間隔を従来の間隔に維持した状態でQ値を大きくできるので、アンテナによる標準電波の受信感度を向上できる。一方、ケースとアンテナとの間に導

電性を有するシール部材を介装することにより、従来のQ値を維持した状態で、上記アンテナとケースの金属部分との間隔を小さくできるので、電波時計を小型化することができる。更にケースの少なくとも一部を金属により形成し、ケースの金属部分を良導電体により形成すれば、シール部材が不要になるので、部品点数を低減できるとともに、ケースの金属部分がシール部材の機能、即ちアンテナに対するケースの金属部分の電磁気的な影響を遮蔽する機能を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施形態のアンテナカバーを外した状態を示す電波時計の正面図。

【図2】図1のA-A線断面図。

【図3】本発明の第2実施形態を示す図4のB-B線断面図。

【図4】その電波時計の斜視図。

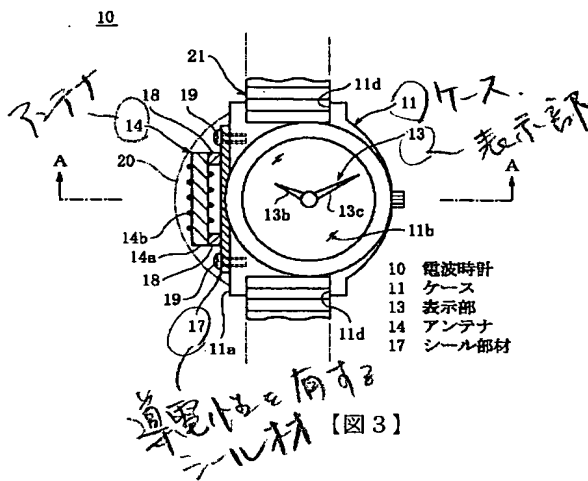
【図5】本発明の第3実施形態を示す図1に対応する電波時計の正面図。

【図6】図5のC-C線断面図。

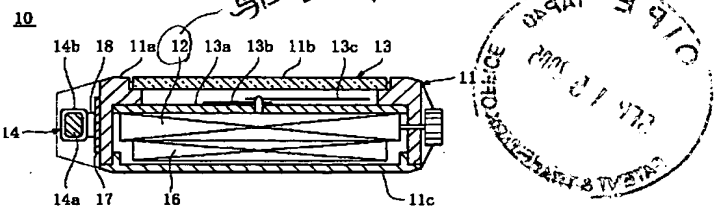
【符号の説明】

- 10, 30, 50 電波時計
- 11, 31 ケース
- 12 駆動部
- 13, 33 表示部
- 14, 34 アンテナ
- 16 コントローラ
- 17, 37 シール部材

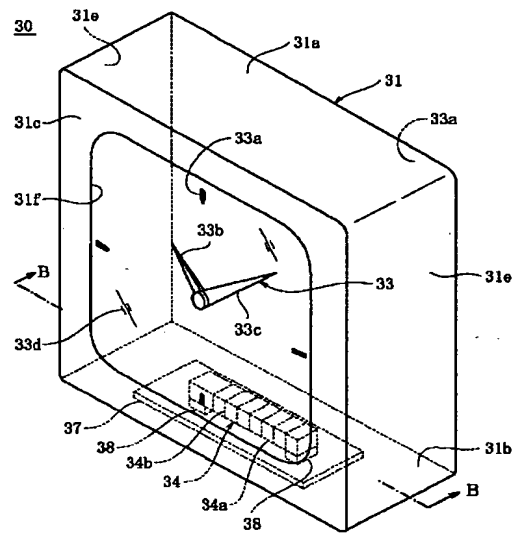
【図1】



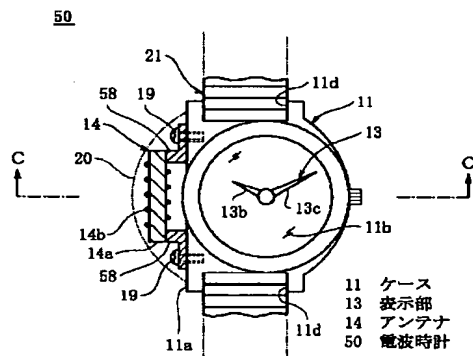
【図2】



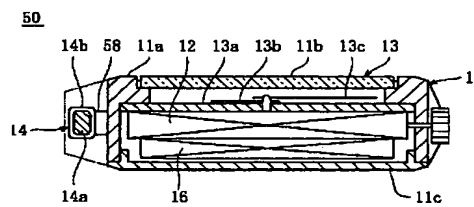
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 八幡 誠朗
東京都文京区小石川1丁目12番14号 知財
サービス株式会社内

Fターム(参考) 2F002 AA00 AA01 AA12 AB03 AB06
AC01 AC03 AC04 BB04 ED02
FA16

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**